



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-
och växtproduktionsvetenskap

Naturlik dagvattenhantering

– Naturen som förebild för dagvattenhantering på
bostadsgårdar

Ann-Sofie Larsson



Självständigt arbete • 15 hp
Landskapsarkitektprogrammet
Alnarp 2015

Naturlik dagvattenhantering: naturen som förebild för dagvattenhantering på bostadsgårdar

Naturalistic stormwater management: stormwater management on residential yards using nature as inspiration

Ann-Sofie Larsson

Handledare: Mats Gyllin, SLU, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi.

Examinator: Anders Larsson, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning.

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Kandidatexamensarbete i Landskapsarkitektur

Kurskod: EX0649

Ämne: Landskapsarkitektur

Program: Landskapsarkitektprogrammet

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2015

Omslagsbild: Ann-Sofie Larsson

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: naturlig, öppen, dagvattenhantering, vegetation, bostadsgård, Augustenborg, Bo01

SAMMANDRAG

Klimatförändringarna är ett faktum och likaså den ökade inflyttningen till staden. Allt mer yta hårdgörs vilket gör att avrinningen ökar och därmed även belastningen på ledningsnäten. De befintliga ledningarnas kapacitet överskrids oftare och leder till fler översvämningar och föroreningar som skadar människor och byggnader. Den ökade och intensivare nederbörden förväntas utgöra ett allt större problem. Vart ska allt detta vatten ta vägen?

I den här kandidatuppsatsen diskuterar jag naturlika alternativ för att lösa dagvattenproblematiken i den mindre skalan, främst på bostadsgården. Metoder redovisas och diskuteras utifrån de boendes perspektiv. Genom fallstudier i bostadsområdena Augustenborg och Bo01 i Malmö exemplifieras och problematiseras metoderna ytterligare för att svara på hur lämpligt det är att använda sig av naturlig dagvattenhantering i bostadsgården.

Det kan genom uppsatsen konstateras att de positiva konsekvenserna av ett naturligt dagvattensystem är många, som en stor del av samhället kan gynnas av. Men det finns även hinder mot att uppnå ett fullgott system, som exempelvis bristande utrymme och ökade krav på skötsel.

Nyckelord: naturlig, öppen, dagvattenhantering, vegetation, bostadsgård, Augustenborg, Bo01

ABSTRACT

Climate change is a fact and so is the increased migration to the city. More surfaces are impervious which increases the runoff and also the load on the pipeline system. The existing pipeline capacity is exceeded more frequently which leads to more flooding and pollution that harm people and buildings. The extreme and intensive precipitation is expected to be an increasing problem. So the question is; how do we deal with all this extra water?

In this bachelor thesis I discuss "naturalistic" alternatives to solve the storm water problem in the small scale, the residential yard. Methods is presented and discussed mainly based on the residents' perspectives. Through case studies of the residential areas Augustenborg and Bo01 in Malmö I exemplify and problematize the methods further to answer how appropriate it is to use them in the residential yard.

Through the paper I conclude that the positive impacts of a naturalistic storm water system are numerous, which a large part of the society can benefit from. But there are also obstacles to achieve good systems, such as lack of space and increased requirements for maintenance.

Keywords: naturalistic, open, stormwater management, vegetation, residential yard, Augustenborg, Bo01

FÖRORD

Detta kandidatexamensarbete har skrivits under vårterminen 2015 som en avslutande del av de tre första åren på landskapsarkitektutbildningen i Alnarp. Det har varit en lärorik process och en unik möjlighet att få ”grotta” ner mig i ett ämne som väcker stort intresse. Trots det har vägen kantats av en del hinder, som i det stora hela är små, men som för stunden känns stora.

Jag vill därför tacka min familj som på olika sätt bidragit till att uppsatsskrivandet blivit enklare, lättare och roligare. Jag vill tacka handledare Mats Gyllin för inspirerande vägledning framåt i arbetet och lärorik feedback. Jag vill också tacka Sanne Strömgren som varit en god vän och lämnat värdefulla kommentarer under hela skrivprocessen. Och slutligen ett stort tack till min pojkvän Christoffer Karlsson som trott på mig och som jag kunnat bolla mina tankar med.

Ann-Sofie Larsson
Lund, 26 maj 2015

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANDRAG.....	III
ABSTRACT	IV
FÖRORD.....	V
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	VI
INLEDNING	1
BAKGRUND	1
Övergripande frågeställning	2
Delfrågor	2
MÅL OCH SYFTE	2
METOD OCH MATERIAL.....	2
Litteraturstudie	2
Fallstudier	3
Intervjuer	3
Avgränsningar	4
NATURLIK DAGVATTENHANTERING PÅ BOSTADSGÅRDEN	5
HUR HAR DAGVATTENHANTERINGEN UTVECKLATS?	5
Från traditionella dagvattenledningar	5
... till LOD	5
... till ekologisk dagvattenhantering	5
... till idag.....	6
Naturlik dagvattenhantering	6
ASPEKTER ATT TA HÄNSYN TILL PÅ BOSTADSGÅRDEN.....	7
Bostadsgården	7
Hur upplever de boende den bostadsnära utemiljön?	8
Andra aspekter på bostadsgården	9
Grönskans inverkan på människan	10
NATURLIKA METODER	10
Att efterlikna naturen.....	11
Vegetationen tar hand om vattnet.....	11
Infiltrationsytor.....	12
Diken	13
Dagvattendammar	13

Våtmarker	14
Gröna tak	15
Översvämningsytor	16
EXEMPELANLÄGGNINGAR	17
Augustenborg	17
Bo01, Västra hamnen	21
AVSLUTANDE DISKUSSION	24
AVSLUTANDE KOMMENTARER.....	27
KÄLLFÖRTECKNING	28
BILAGA.....	31

INLEDNING

BAKGRUND

Klimatförändringarna är ett faktum och likaså urbaniseringen, som båda är faktorer som tillsammans med ett underdimensionerat dagvattensystem bidrar till dagens översvämningar.¹

Klimatförändringarna innebär att den ökande globala medeltemperaturen påverkar klimatet och ger upphov till extrema väderförlopp, däribland intensiva regnfall. Regnfallen ska sedan tas om hand av stadens ledningsnät som endast är dimensionerade för att klara dåtidens förväntade nederbörd; effekten blir en ökad mängd översvämningar.² Översvämningsvattnet kan föra med sig stora effekter på viktiga samhällsfunktioner, bland annat kommunikation, vatten och avlopp samt människors hälsa³.

Urbaniseringen ställer också till en del problem eftersom de befintliga dagvattensystemen är konstruerade för en mindre andel hårdgjord yta än vad som finns idag och väntas finnas i framtiden⁴. När andelen hårdgjord yta ökar i samband med att staden växer så ökar även avrinningen av dagvattnet då marken inte längre är genomsläpplig. På bostadsgårdar kan de bristfälliga dagvattensystemen resultera i källaröversvämningar.⁵

I rapporten *Klimatsäkrat Skåne* (2015) konstateras det ”Att hantera skyfall och stora mängder regn är en högst aktuell problematik idag”.⁶ Behovet av en effektivare och mer hållbar dagvattenlösning efterfrågas.

Det får mig att tänka på den 31 augusti 2014, då Malmö drabbades av det värsta regnovädet på över 150 år. Ekostaden Augustenborg klarade av att hantera allt regn medan andra delar av staden stod fulla med vatten. I Augustenborg fanns det en plan för var regnvattnet skulle ta vägen och vattnet sågs därför inte som ett problem utan snarare som en resurs. Dagvattnet kan ge en rad värden och tjänster för samhället, bl.a. attraktiva miljöer och ökad biologisk mångfald⁷. Kraftig nederbörd som faller över bostadsgårdar är alltså i vissa fall välkommen, så länge det finns en plan för hur den ska hanteras.

Idag finns det många idéer om hur problematiken kring dagvatten kan lösas på ett hållbart sätt samtidigt som det ger värden för människor, djur och miljö. Men vilka av dessa idéer kan användas på bostadsgårdar och hur kan de integreras med de önskningar och krav som de boende ställer på sin utemiljö? Denna fundering har lett fram till min övergripande frågeställning.

¹ Hall m.fl., 2015, sid. 122

² Berggren, 2007, sid. V

³ Ibid, sid. 7

⁴ Ibid, sid. 1

⁵ Stahre, 2006, sid. 9

⁶ Hall m.fl., 2015, sid. 122

⁷ Ibid, sid. 123

Övergripande frågeställning

- Vilka naturliga dagvattenmetoder är lämpliga på en bostadsgård, främst ur ett brukarperspektiv?

Delfrågor

- Vilka naturliga metoder för dagvattenhantering finns det i dagsläget?
- Vilka aspekter måste tas hänsyn till vid utformning av dagvattensystem på bostadsgårdar?

För att kunna svara på den övergripande frågeställningen krävs det att jag först undersöker vilka naturliga metoder för dagvattenhantering som finns samt vilka villkor som måste uppfyllas för att uppnå en trivsamt och användbar bostadsgård. Delfrågorna ger tillsammans svar på vilka naturliga dagvattenlösningar som är lämpliga på bostadsgårdar.

MÅL OCH SYFTE

Målet med denna uppsats är att undersöka vilka metoder för naturlig dagvattenhantering som är lämpliga att använda på bostadsgårdar samt att diskutera kring vilka konsekvenser de olika metoderna får för brukarna, d.v.s vilka värden och icke-värden de genererar. Med konkreta exempel från fallstudier i bostadsområden i Malmö diskuterar jag utfallet av deras lösningar på dagvattenhantering för att på så sätt bredda undersökandet av en lämplig dagvattenhantering på bostadsgårdar.

Syftet med uppsatsen är att ge en konkret beskrivning av vilka metoder för dagvattenhantering som bör användas i planering av nya och befintliga bostadsgårdar för att möta de stundande klimatförändringarna. Uppsatsen kan således fungera som underlag och vägledning vid val av metod för dagvattenhantering.

METOD OCH MATERIAL

Litteraturstudie

För att ta reda på vilka metoder som finns i dagsläget och vilka behov som bör uppfyllas i den bostadsnära utemiljön har jag gjort litteraturstudier i böcker, artiklar, avhandlingar och publikationer. Sökandet av vetenskapligt material har skett i SLU:s biblioteksdatabas Primo, samt andra databaser så som Web of Science, Google Scholar och Libris. Rapporter från kommuner och andra offentliga verksamheter har också använts i uppsatsen, främst i beskrivningen och diskussionen av olika typer av dagvattenmetoder. Litteraturstudien har kompletteras av fallstudier och intervjuer för att visa på exempel i praktiken men även för att problematisera det skrivna och se vad som fungerar respektive ej fungerar på bostadsgårdar i praktiken.

Fallstudier

Fallstudier har genomförts i bostadsområden i Augustenborg och Bo01 i Malmö.

Fallstudierna genomfördes efter att litteraturstudierna blev färdiga för att jag på så sätt skulle kunna använda och problematisera litteraturen under besöken. Förberedelser inför besöken gjordes genom att studera dokument skrivna om respektive anläggning. Fallstudierna exemplifierar de dagvattenmetoder som finns samt utgör ett underlag för diskussion kring vilka metoder som egentligen är lämpliga att använda på bostadsgårdar. Observationerna på plats registrerades genom anteckningar, enkla skisser och fotografier.

Fallstudien i bostadsområdet Augustenborg genomfördes den 4 maj 2015, mellan 15.00-17.00. Vädret under helgen hade varit soligt, men under dagen för besöket var det grått och mullet, med någon enstaka regnskur. Fallstudien i bostadsområdet Bo01 gjordes den 9 maj 2015 mellan 14.00-15.00. Det var mullet väder men uppehåll.

Intervjuer

I samband med besöket i bostadsområdet Augustenborg gjordes intervjuer med boende som vistades på gården. Intervjuerna gjordes för att komplettera litteraturen och bredda diskussionen om vilka dagvattenmetoder som är lämpliga på bostadsgårdar utifrån brukarnas perspektiv. Genom intervjuerna ville jag i första hand få svar på frågor som rörde de boendes upplevelser av det öppna dagvattensystemet, för att kunna dra slutsatser om vad dagvattensystemet gav för värden och icke-värden. Detta för att brukarens upplevelse spelar roll för om dagvattenlösningen är lämplig på en bostadsgård eller inte.

Intervjuerna är av kvalitativ karaktär, där respondenten har fått svara på frågorna med egna ord⁸. Frågorna har en låg grad av strukturering och en låg grad av standardisering, vad som ibland kallas semistrukturerade intervjuer⁹. Denna intervjumetod ansåg jag mest lämplig eftersom jag vill ta reda på de boendes uppfattningar om dagvattenlösningarna.

Intervjuerna med de boende i Augustenborg genomfördes måndagen den 4 maj 2015, mellan 15.00-17.00. Vädret var grått och mullet och hade varit så under hela dagen. Det vistades få personer ute och de var ofta på väg. Jag intervjuade fyra personer i övre medelåldern, en man och tre kvinnor. På grund av begränsningar i tid och omfattning gjordes intervjuer endast i Augustenborg och inte i Bo01.

Intervjuformuläret är uppdelat i två delar (se bilaga för intervjufrågor) och fungerade som underlag i intervjuerna och anpassades utefter samtalet. Den första delen av intervjuformuläret handlar om vilka värden och icke-värden dagvattensystemet för med sig för de boende. Den andra delen behandlar dagvattensystemets funktionsduglighet. Det går inte att låta brukarna avgöra om dagvattensystemet fungerar ändamålsenligt eller inte, det kräver undersökningar och av personer som har erfarenhet och kompetens inom området. Däremot har brukarna värdefull information om dagvattensystemet eftersom de använder bostads-

⁸ Patel och Davidson, 2013, sid. 54-55

⁹ Ibid, sid. 81-82

gården dagligen och i alla väderlekar och årstider. De kan på så sätt avslöja brister i systemet och peka på särskilda kvaliteter.

Avgränsningar

Det finns många aspekter att förhålla sig till vid val av metoder för dagvattenhantering på bostadsgårdar. Jag har i denna uppsats valt att titta på de aspekter som de boende kan tänkas ha. Jag kommer därmed inte att ta hänsyn till exempelvis skötsel-, renings- och kostnadsaspekter vid undersökandet av lämpliga metoder på bostadsgårdar.

Det finns många metoder att hantera dagvatten på som anses hållbara och effektiva. Jag har avgränsat mig genom att välja att bara diskutera de naturlika metoderna för dagvattenhantering. Med naturlika metoder menar jag dagvattenlösningar som innehåller element av vegetation, därför diskuteras alltså inte metoder så som kanaler, porös asfalt etc i denna uppsats.

NATURLIK DAGVATTENHANTERING PÅ BOSTADSGÅRDEN

HUR HAR DAGVATTENHANTERINGEN UTVECKLATS?

Metoderna som tillämpas idag och som tillsammans anses utgöra ett fungerande dagvattensystem har kommit fram genom ett ständigt ifrågasättande av de rådande systemen. Förändringar i klimatförhållande, ökad medvetenhet om vattnets innehåll och vattnets värden är drivkrafter som gjort att utvecklingen gått framåt och lett oss till de system vi använder idag.

Från traditionella dagvattenledningar ...

Vid nyexploatering av områden tas naturmark i anspråk vilket gör att vattnets naturliga avrinningsmönster störs. Vattnet som tidigare infiltrerades i marken, togs upp av växtlighet och absorberades får istället rinna över hårdgjorda ytor för att ansamlas i lågpunkter.¹⁰ Det får till följd att volymen dagvatten¹¹ ökar och tvingas ta andra vägar för att nå grundvattnet. Den tidigaste metoden för att leda bort dagvattnet i staden var genom slutna ledningar tillsammans med avloppsvattnet. Sedan 1950-talet leds dagvatten och avloppsvatten i separata ledningar, men ca 15 % är fortfarande ett kombinerat ledningsnät på grund av svårigheter att i äldre städer bygga om ledningsnätet.¹² Målet med det traditionella systemet var att leda bort vattnet så fort som möjligt, genom slutna underjordiska ledningar, ner till sjöar eller hav¹³.

... till LOD ...

Den traditionella tekniken för att hantera dagvatten började under senare 1900-tal att ifrågasättas då den inte alltid uppfyllde kraven på effektivitet och funktionsduglighet. Från att ha anlagt dagvattenledningar i stort sett schablonmässigt började man på 1980-talet se till de geohydrologiska förhållandena på platsen vid utformning av dagvattensystemet. Denna metod kallas *lokalt omhändertagande av dagvatten*, LOD, och innebär att man utnyttjar de naturliga förutsättningarna som råder på platsen för att kunna ta hand om nederbörden lokalt där den faller. Vid nyexploatering kartlägger man områdets naturliga förmåga att ta hand om dagvattnet och utnyttjar denna i planeringen av dagvattensystem och får därmed ekonomiska och miljömässiga fördelar.¹⁴

... till ekologisk dagvattenhantering ...

LOD-systemet utvecklades i takt med att kunskapen om dagvattnets föroreningsinnehåll ökade och en tanke växte fram om att dagvattnet även kunde fungera som en positiv resurs i närmiljön. Ekologisk dagvattenhantering, ED, blev namnet på det nya systemet där vattnets naturliga kretslopp efterliknas. Lönngren skriver att systemet ger möjlighet till långsam

¹⁰ Länsstyrelsen i Skåne Län, 2009, sid. 4

¹¹ Dagvatten är ytligt avrinnande regnvatten och smältvatten. (Ur: *Hållbar dag- och dränvattenhantering: råd vid planering och utformning*, sid. 107)

¹² Berggren, 2007, sid. 5

¹³ Wang m.fl., 2006

¹⁴ *Lokalt omhändertagande av dagvatten – LOD*, 1983, sid. 12-16

avrinning genom infiltration i marken. På så sätt renas det från gifter och stora delar av dagvattnet avdunstar innan det når sin recipient. Förutom de fördelar som ekologisk dagvattenhantering har, i form av renare vatten och minskad belastning på VA-nätet, så menar Lönngren att det även skapar mervärden så som gynnad biologisk mångfald och upplevelser för människan.¹⁵ Begreppen LOD och ED går ibland in i varandra och metoderna i de olika dagvattensystemen går inte alltid att särskilja. Vad de har gemensamt är att skapa ett mer långsiktigt hållbart system än vad ledningsnätet under mark gör.

... till idag.

Idag är målet att hantera dagvattnet på ett hållbart sätt där multifunktionalitet ligger i fokus. Dagvattensystemen ska inte bara klara av att hantera mängden vatten utan även rena vattnet från gifter och generera värden för staden och befolkningen. Dagvattnet ses som en resurs i staden och integreras i utemiljön, varvid sociala och estetiska aspekter tas hänsyn till vid val av dagvattensystem.¹⁶ Stahre menar att "The goal shall be to maximize the positive impacts that the drainage facilities can have on the city environment".¹⁷ Stahre påpekar däremot att öppen dagvattenhantering inte alltid är synonymt med hållbar dagvattenhantering, det traditionella ledningssystemet kan ibland vara ett mer hållbart alternativ¹⁸. Ofta är systemen komplementära och Stahre menar att; "It is not a matter of 'either...or' but rather 'both...and'".¹⁹ Detta understryker även Chocat som menar att det mest optimala sättet att hantera dagvattnet på är genom kombinationer av de olika typerna av dagvattensystem. Chocat anser det rimligt att de dagvattensystem som finns i tätbebyggda områden kommer att finnas kvar i den närmsta framtiden men måste anpassas och samverka med "gröna lösningar".²⁰

Naturlik dagvattenhantering

I uppsatsen har jag valt att avgränsa mig till att diskutera "naturlika metoder". Med det menar jag dagvattenlösningar som innehåller element av vegetation och hanterar regnvattnet på samma sätt som naturen. Dessa lösningar faller under en så kallad öppen dagvattenhantering som innebär att dagvattnet samlas upp lokalt där det faller och fördröjs inom exempelvis bostadsgården, för att på så sätt minska belastningen på recipienten och vattenledningarna. Målet är att dagvattnet ska återanvändas inom området, infiltreras i marken och på ett naturligt sätt nå grundvattnet igen.²¹ Jag kommer därför att presentera metoder från olika typer av dagvattensystem men även metoder som inte faller inom något av de beskrivna systemen (ED, LOD m.fl.) men ändå används i praktiken.

¹⁵ Lönngren, 2011, sid. 9-14

¹⁶ Stahre, 2006, sid. 11-12

¹⁷ Ibid, sid. 13

¹⁸ Ibid, sid. 13

¹⁹ Ibid, sid. 10

²⁰ Chocat, 2007, sid. 282

²¹ Sjöman & Slagstedt, 2015, sid. 282-283

Boverket menar att om man i planeringen av dagvattensystem härmar naturen kan man undvika framtida översvämningar och problem med vattenrening. Det görs genom att vattnet på ett naturligt sätt infiltreras, fördröjs eller samlas upp lokalt.²² Det finns klara fördelar med att efterlikna naturen, men det ställer också en del krav menar Boverket. ”Lösningar med öppen dagvattenhantering och infiltration kräver att det finns tillgång till tillräckligt stora ytor i rätt lägen.”²³ I en alltmer tätbebyggd stad kan det vara svårt att hitta stora sammanhängande ytor. Søllested och Lützen menar däremot att det på öppna ytor i bostadsgårdar finns stor potential att integrera en lokal dagvattenhantering i utformningen²⁴. Sjöman och Slagstedt skriver att bostadsområden utgör ungefär 40 % av den totala ytan i tätorter och det är här knappt hälften av stadens grönska finns²⁵. Detta understryker vikten av att arbeta med naturlig dagvattenhantering i bostadsområden.

ASPEKTER ATT TA HÄNSYN TILL PÅ BOSTADSGÅRDEN

Bostadsgården är ett av alla de utrymmen i staden där en naturlig dagvattenhantering kan integreras i utformningen för att skapa ett mer hållbart system som klarar av att hantera den allt intensivare nederbörden. Bostadsgården har särskilda förutsättningar i och med dess läge som bostadsnära utemiljö. Detta ställer i sin tur krav på den öppna dagvattenhanteringen, som inte bara behöver uppfylla funktionskraven, utan även de krav och behov de boende har på sin utemiljö. Så vilka aspekter, från de boendes sida, ska tas hänsyn till vid utformning av ett naturligt dagvattensystem?

Bostadsgården

Bostadsgården är det gemensamma rummet utomhus för de boende i området. Bostadsgårdens betydelse och innehåll har förändrats över tid i takt med att stadsbyggnadsidealerna förändrats. När bostadsgården kom till under efterkrigstiden hade den som syfte att öka folkhälsan och det blev därför viktigt att gården kunde rymma ljus, grönska, lek och utevistelse. Det konstaterades att det fanns ett samband mellan bostadsgårdens storlek och användbarhet; det krävdes en rymlig gård för att de boende skulle kunna använda utemiljön så att den fungerade rekreativt. I samband med idéer om att bostadsbebyggelse borde ske genom att förtäta staden i de centrala lägena började sedan rymlighetsidealerna frångås. Bostadsgårdarnas utrymme begränsades och de estetiska värdena fick i många fall ta mer plats än de funktionella. Förtätningen fortsätter även idag och bostadsgårdens rymlighet får i många fall stå åt sidan för det arkitektoniska och det ekologiska.²⁶

²² Boverket, 2010, sid. 36

²³ Ibid, sid. 37

²⁴ Søllested & Lützen, 1994, sid. 3

²⁵ Sjöman & Slagstedt, 2015, sid. 283

²⁶ Kristensson, 2007, sid. 4-7

Hur upplever de boende den bostadsnära utemiljön?

Kristensson beskriver i sin text gårdens fyra olika användningsområden; bostadsnära uterum, lekmiljö, mötesplats och utsikt. Jag har valt att titta närmre på bostadsgårdens roll som lekmiljö och som utsikt eftersom jag tror att en naturlig dagvattenhantering främst påverkar dessa roller.

Lekmiljö

En av gårdens roller är dess funktion som lekmiljö för barn. Hur miljön är utformad spelar roll för vilka lekar barnen utvecklar. Leken i sig kräver plats vilket gör att utrymmet på bostadsgården blir en grundläggande förutsättning för att kunna erbjuda bra lekmiljöer. Vidare behöver det finnas olika lekmiljöer som passar barn i olika åldrar. I en tät stad, med trånga bostadsgårdar kan det bli svårt att hitta utrymme för lekmiljöer för barn i alla åldrar och i en del fall är de närliggande allmänna lekmiljöerna inte tillgängliga på grund av barriärer.²⁷

”Gården blir härigenom viktigare för barnen än i bostadsmiljöer där de kan ta sig till andra lekmiljöer på ett trafiksäkert sätt. Detta innebär att barnens behov åsidosätts i en allt tätare stadsmiljö, trots en ökande medvetenhet om utelekens stora betydelse för barnens utveckling.”²⁸

Gården är en utmärkt plats som lekmiljö eftersom den ligger direkt utanför dörren. Den har därför en unik möjlighet att bli välanvänd och omtyckt. Att skapa en stimulerande utemiljö som sätter igång lek blir därför en viktig uppgift i planeringen av den bostadsnära utemiljön.

Studier av barns lek i utemiljöer visar att det finns ett positivt förhållande mellan frekvensen av lek och andelen grönska. I sterila miljöer är barnens lek hälften så stor som i miljöer med stor andel träd, buskar och annan växtlighet. De gröna elementen erbjuder upplevelser som fungerar stimulerande och utvecklande för barn.²⁹ En naturlig dagvattenhantering har med dess vegetation därmed en möjlighet att fungera som lekmiljö samtidigt som den bidrar till att dämpa bullret från leken. Kristensson menar att om leken sker på hårdgjorda underlag i en trång och sluten bostadsgård kan den skapa buller, då kan gräsytor och vegetation fungera bullerdämpande.³⁰

Utsikt

Gården har också en funktion som utsikt, dels genom promenad till och från bostaden varje dag men kanske främst som utsikt från bostadens fönster. Kristenssons studie visar på att människor uppskattar kvalitéer som vida vyer, natur och grönska och att se andra människor.³¹

²⁷ Kristensson, 2007, sid. 36

²⁸ Ibid

²⁹ Sorte, 2005, sid. 229

³⁰ Kristensson, 2007, sid. 36

³¹ Ibid, sid. 9

För utsikten spelar även skötseln roll; en välskött och prydlig gård är en uppskattad utsikt av de boende. Utformningen av gårdsmiljön visade sig också betydande, en vacker och intressant utformning ger en värdefull utsikt från fönstret. Vidare var en trädgårdskaraktär uppskattat, där fruktträd, bärbuskar och blommande växter fanns representerade.³²

Möjligheten att ha utsikt över bostadsgården och se vilka aktiviteter som sker där ute kan fungera som en inbjudan till att ta sig ut. Gehl menar att om barnen exempelvis kan se lekplatsen från bostaden kan de följa med i vad som händer och vilka som leker där ute, vilket gör att de motiveras till att själva gå ut och leka. På samma sätt fungerar det för de vuxna; om de kan se och höra aktiviteter följer det ofta att de själva sedan deltar.³³

Andra aspekter på bostadsgården

Kristensson kom genom sin studie fram till en rad faktorer som påverkar användningen av bostadsgårdar. Hon konstaterar att en rymlig gård är en användbar gård, främst eftersom den ger plats för olika användningsområden. Gott om utrymme gör att aktiviteterna kan spridas över gården och få en viss avskildhet, vilket är viktigt för att undvika känslan av påträngande närhet. På små gårdar tas en stor del av utrymmet upp av gång- och angöringsytor, medan det på större gårdar får plats med mer lummig och uppvuxen grönska.³⁴ Kristensson menar i sin avhandling att sambandet mellan upplevd kvalitet och kvantitet vad gäller bostadens storlek rimligen kan tänkas gälla även för utemiljön. Att ha gott om utrymme värdesätts högt hos de boende.³⁵

Den upplevda tryggheten spelar också roll för hur mycket gården används. En känsla av otrygghet på gården, i bostadsområdet eller dålig kontakt med grannarna minskade utomhusvistelsen. Kristensson menar därför att ”Rymligheten och gårdens utformning bestämmer med andra ord inte hur gården används, men skapar en ram av möjligheter.”³⁶ Gehl anser att man kan se på utemiljön som ett erbjudande som kan utnyttjas av de boende för att möta andra människor på ett lättsamt sätt³⁷. Otryggheten kan i viss mån minskas genom skötsel. Sorte menar att en bristande och inkompetent skötsel leder till att statusen på grönområdet minskar vilket i det långa perspektivet skapar otrygghet hos den boende. Då gäller även det omvända; en välskött gård skapar trygghet.³⁸

En intressant utemiljö behöver inte kännetecknas av kostsamma och spännande arkitektoniska effekter, så länge utemiljön är välplanerad så att människor uppehåller sig på platsen blir den stimulerande och upplevelserik. Gehl menar att ”Liv mellem husene er både mere ved-

³² Kristensson, 2007, sid. 38

³³ Gehl, 2011, sid. 107-108

³⁴ Kristensson, 2007, sid. 34-38

³⁵ Ibid, sid. 4

³⁶ Ibid, sid. 34-38

³⁷ Gehl, 2011, sid. 15

³⁸ Sorte, 2005, sid. 235

kommende og mere interessant at se på i det lange løb, end farvet beton og forskudte huskropper.”³⁹

Med tanke på de klimatifrhållande som råder i Skandinavien är det av särskild betydelse att planera för solljuset på bostadsgården genom att dimensionera rummen rätt. Ett litet bostadsområde med höga byggnader innebär mörka och solfattiga rum. Solljuset är en kvalitet som bör prioriteras i utemiljön.⁴⁰

Grönskans inverkan på människan

”...är mängden av grönska i bostadsområdet och gröna områden i dess närhet också avgörande för tillfredsställelsen med bostaden och dess storlek”.⁴¹ Det kan konstateras att grönska spelar roll för människans trivsel och välbefinnande, i synnerhet att ha grönskan tillgänglig i den bostadsnära utemiljön. Sorte menar i sin text att många studier visar på att människor föredrar miljöer med träd och växter framför miljöer som saknar sådana gröna element.⁴²

Komplexiteten som finns i grönska ger upplevelsevärde för människan genom att den bidrar till att det sker en variation och omväxling i den fysiska miljön. Människor fascinerar av artrika miljöer med biologisk mångfald som är uttryck för en levande komplexitet. Den visuella variationsrikedomen gör att de gröna miljöerna även har rekreativa värden och ger positiva hälsoeffekter för människan. Inte bara vistelse i gröna miljöer utan även utsikten över en grön miljö fungerar hälsoförbättrande.⁴³ Den positiva effekten som grönskan har på människans välmående är ett incitament att arbeta med grön dagvattenhantering.

Även Kristensson kunde genom intervjuer med boende dra slutsatsen att grönska på bostadsgården är ett uppskattat inslag som ger upplevelsevärden. Hon menar att ”Miljonprogramsgårdarnas rikare växtlighet kunde också förmedla en naturupplevelse i årstidsväxlingarna, i vegetationens växtkraft och i det djurliv som även en urban grönska kan innehålla”.⁴⁴ Dessa är värden som en bostadsgård med stor andel hårdgjord yta och sparsam vegetation inte kan erbjuda de boende. En öppen dagvattenhantering som innehåller vegetation kan således bidra till att ge upplevelsevärden som en sluten dagvattenhanteringen inte kan.

NATURLIKA METODER

Innan marken exploateras och blir till ett bostadsområde finns det ett fungerande dagvattensystem som naturen har utformat. Vad händer om vi skulle försöka efterlikna naturen när vi utformar dagens dagvattensystem på bostadsgårdar? Vilka värden skulle skapas och vilka problem skulle vi stöta på?

³⁹ Gehl, 2011, sid. 21

⁴⁰ Gehl, 2011, sid. 87

⁴¹ Sorte, 2005, sid. 227

⁴² Ibid, sid. 227-235

⁴³ Ibid, sid. 229-231

⁴⁴ Kristensson, 2007, sid. 38

Att efterlikna naturen

Hägerhäll utgår i sin text från det konstaterande, som forskning visat på, att människan finner naturmiljöer attraktiva men att det är svårt att förklara varför naturen föredras. Hon beskriver forskningsresultat som förklarar vad det är i naturen som är betydelsefullt för att människan ska uppleva den som vacker och tilltalande. Forskarna menar att det kan sammanfattas med fyra variabler, varav två av dem handlar om strukturella egenskaper som variation i topografin och grad av öppen-/slutenhet i landskapet. Den tredje variabeln är synligt vatten och den fjärde handlar om hur stor andel av miljön som består av natur eller objekt tillverkade av människan, d.v.s naturlighet. ”Just denna sista variabeln, ’naturlikheten’, verkar vara den mest signifikanta av de fyra. Man skulle alltså kunna säga att en stor mängd av dessa studier pekar på att vi verkar föredra natur före byggda miljöer.”⁴⁵

Vegetationen tar hand om vattnet

Absorption och avdunstning

Vegetationen spelar en viktig roll för att ett dagvattensystem som inte innefattar ledningar under mark ska fungera⁴⁶. Växterna bidrar genom att på olika sätt ta emot regnvatten och låta det avdunsta. Stora delar av regnvattnet når aldrig marken i en skog utan avdunstar direkt från bladverket. Den del av nederbörden som når marken avdunstar antingen därifrån eller tas upp av växternas rötter.⁴⁷ I synnerhet träd i naturlika planteringar bidrar till en effektiv och hållbar dagvattenhantering genom dess stora kapacitet att ta hand om dagvattnet⁴⁸, Søllested & Lützen menar att stora träd kan ta upp flera hundra liter vatten per dygn⁴⁹.

Rening

När dagvattnet rinner över hårdgjorda ytor som parkeringar, tak och vägar samlar det upp organiska giftiga ämnen och tungmetaller. Det gör att vattnet innehåller föroreningar som på något sätt måste renas innan vattnet kan användas. I vanliga fall görs detta genom att dagvattnet leds till reningsverk.⁵⁰ I ett öppet dagvattensystem tas gifterna omhand på ett naturligt sätt genom att dagvattnet får infiltrera genom marken, tas upp av växter eller genom sedimentation i dammar och våtmarker.⁵¹

Nedan har jag redogjort för ett antal metoder som går in under begreppet naturlig dagvattenhantering. Under beskrivningen av metoden finns en kort diskussion om respektive methods lämplighet på bostadsgården.

⁴⁵ Hägerhäll, 2007, sid. 209-210

⁴⁶ Sjöman & Slagstedt, 2015, sid. 283

⁴⁷ Søllested & Lützen, 1994, sid. 14

⁴⁸ Sjöman & Slagstedt, 2015, sid. 283

⁴⁹ Søllested & Lützen, 1994, sid. 14

⁵⁰ Malmqvist, 2000, sid. 1252-1253

⁵¹ Stockholms stad, 2002 [online], sid. 13

Infiltrationsytor

Metoden ger möjlighet för dagvattnet att infiltrera direkt på plats i ytan där det faller, för att sedan nå grundvattnet eller annat dräneringssystem. Infiltrationsytor består oftast av gräsytor och på grund av växtlighetens rötter får marken en struktur där vattnet lätt kan tränga in.⁵² Markens struktur påverkar dess förmåga att leda vatten. Om vattnet inte kan infiltrera tillräckligt snabbt kommer grönytan vara blöt. Det kan bli problematiskt med tanke på att bostadsgården små öppna ytor har en intensiv användning.⁵³



Figur 1. Gräsytor och växtbäddar fungerar som infiltrationsytor. (Illustration: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-10)

Växtbäddar

Växtbäddar är en typ av infiltrationsyta. Denna metod innebär att vattnet ska infiltrera i växtbädden, som antingen är tät eller genomsläpplig. En tät växtbädd har en tät botten som gör det omöjligt för vatten att tränga ner till grundvattnet, metoden används exempelvis när det finns risk för markföroreningar. Den andra typen av växtbädd, som är genomsläpplig, fungerar som en vanlig infiltrationsyta där vattnet kan perkolera ner till grundvattnet. En större växtbädd som tar hand om dagvatten från en stor yta, brukar kallas ”rain-garden” och dess syfte är att fördröja, infiltrera och rena vattnet.⁵⁴

Att hantera dagvattnet med hjälp av växtbäddar ger fördelar så som estetiska värden och ekologiska värden i form av ökad biologisk mångfald. Nackdelen är att det kräver utrymme, i synnerhet rain-gardens.⁵⁵

På bostadsgården

Gräsytor är vanliga inslag på bostadsgårdar och att nyttja dessa för infiltration av dagvatten kan kännas givet. Dock bör man först undersöka markens förmåga att leda undan vatten, för precis som Søllested och Lützen påpekar så har gräsytor i den bostadsnära utemiljön en hög användningsfrekvens. Att ha stående vatten på en sådan yta påverkar möjligheten för de boende att använda den och kan i vissa fall hindra utomhusvistelse.

Växtbäddar brukar också vara en vanligt förekommande del av bostadsgårdens utformning, vilket gör de till ett möjligt sätt att hantera en del av avrinningen från hårdgjorda ytor. Uppsala kommun menar att denna metod kräver utrymme och kanske är det då inte en metod att ta till på de allra trängsta gårdarna. Det behöver däremot inte handla om stora rain-gardens utan kan innebära att leda vatten till ett buskage.

⁵² Uppsala kommun, 2014, sid. 9

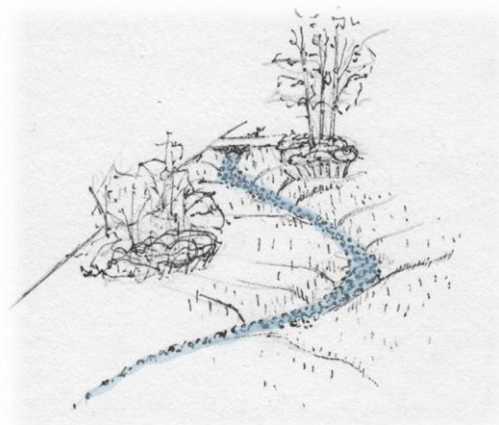
⁵³ Søllested & Lützen, 1994, sid. 14

⁵⁴ Uppsala kommun, 2014, sid. 12-14

⁵⁵ Ibid

Diken

Metoden innebär att dagvatten sakta leds genom grunda svackor eller diken mot en lägre punkt, samtidigt som det infiltreras i ytan. Ofta är diken helt gräsbevuxna men kan kombineras med stenfyllning i botten för att uppnå bättre reningseffekt och flödesutjämning.⁵⁶ Diket ska vara genomgående flackt med svaga lutningar på kanterna för att enkelt kunna klippa gräset med maskin. Avrinningen från ogenomsläppliga ytor kring diket ska ledas direkt till diket och i slutet av diket bör det finnas en brunn som kan ta hand om överskottsvatten och leda det vidare till underjordiska dagvattensystem.⁵⁷ Dikets bredd och vattenspiegel varierar med nederbörden och det kan därför ibland stå utan vatten⁵⁸.



Figur 2. Dike med stenfylld botten. (Illustration: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-10)

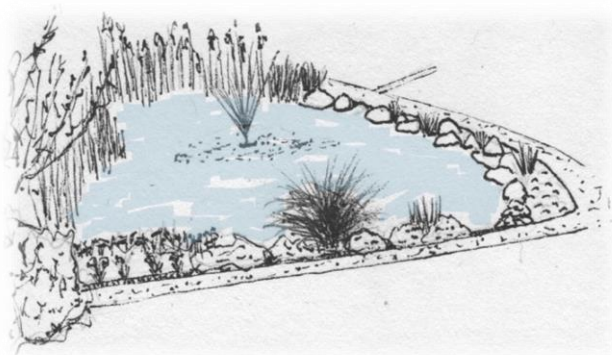
På bostadsgården

Backhaus och Fryd menar att det finns en risk med att överdimensionera diken. När de överdimensioneras och således ofta står utan vatten så styrker de inte längre behovet av att finnas. Diken som syftade till att höja upplevelsen i området och ge estetiska värden blir istället en barriär och bidrar till ett fragmenterat dagvattensystem som inte längre upplevs enhetligt och sammankopplat.⁵⁹

Enligt Stahre passar denna dagvattenmetod bättre på stora fastigheter där bebyggelsen inte är alltför tät⁶⁰. Diken är med andra ord utrymmeskrävande och kan därför vara svåra att integrera i övriga utformningen på bostadsgården. Det betyder inte att diken ska anses olämpliga utan det krävs kanske snarare att de ses som ett huvudsakligt gestaltungs-grepp och en utgångspunkt i utformningen liksom kanalsystem för dagvattenhantering kan göra på bostadsgårdar.

Dagvattendammar

Dammen kan ha tekniska funktioner så som fördröjning och vattenrening men kan också inneha andra effekter som biologisk mångfald och estetiska värden. Dammens storlek beror på avrinningsområdets yta och ofta råder det brist på plats i bebyggda områden. Det kan lösas genom att skapa



Figur 3. Dagvattendamm med fontän. (Illustration: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-10)

⁵⁶ Länsstyrelsen i Skåne Län, 2009, sid. 5

⁵⁷ Stahre, 2006, sid. 32

⁵⁸ Sjøllested & Lützen, 1994, sid. 22

⁵⁹ Backhaus & Fryd, 2013

⁶⁰ Stahre, 2006, sid. 32

mindre dammar och begränsa tillflödet.⁶¹ Utformningen av dammen beror helt på hur förhållandena ser ut i omgivningen⁶². Under torra perioder kan dammen vara tom och dess vattenspiegel är då borta. Beroende på hur dammen är konstruerad får den olika användningsområden när den står tom. Boverket nämner att en damm med gräsförsedd botten exempelvis kan användas som grönyta under perioder utan nederbörd.⁶³ Vidare anser Boverket att ”I tätbebyggda områden är det viktigt att säkerställa att dagvattensystem inte är underdimensionerade, eller ännu bättre att dessa är överdimensionerade för att klara av stora vattenmängder.”⁶⁴ Å andra sidan betonar Lönngren vikten av att dimensionera rätt vid planering av dammens utformning för att undvika torra dammar vars värden går förlorade. Hon menar att ”För lite vatten är lika illa som för mycket.”⁶⁵ Det verkar finnas en konflikt mellan de estetiska och upplevelsemässiga aspekterna och den funktionella aspekten.

På bostadsgården

Den problematik som Backhaus och Fryd tog upp om överdimensionerade diken gäller även för dammar. En överdimensionerad damm som riskerar stå utan vatten stora delar av tiden kan förlora sitt estetiska och upplevelsemässiga värde beroende på hur den är utformad. Värdena väger upp för det utrymme dammen tar i anspråk på bostadsgårdens begränsade yta och går värdena förlorade borde kanske utrymmet använts mer optimalt.

Vid utformning av dammar i bostadsområden finns en rad säkerhetskrav att förhålla sig till eftersom risken för drunkningsolyckor finns. Dammens kanter ska vara flacka och djupet ska vara grunt.⁶⁶ Om dammen ligger nära en gång- eller cykelbana ska ytterligare säkerhetsåtgärder vidtas och det kan då röra sig om att anlägga växtbäddar eller häckar för att minska olycksrisken.⁶⁷ Att planera för en damm innebär således att säkerhetsavstånd och – aspekter ska tas hänsyn till, vilket gör att övrig utformning i större mån får anpassas.

En öppen damm kan i bostadsområden innebära stora estetiska värden för de boende. Stahre betonar dock att det krävs en regelbunden skötsel för att värdena ska bestå.⁶⁸ Risken finns att dammen annars blir en olägenhet som sänker statusen på bostadsområdet och därmed minskar tryggheten.

Våtmarker

Våtmarken liknar dagvattendammen men har betydligt mer vattenväxter och mindre synligt vatten. Oftast har den svagt sluttande kanter till skillnad från dammen vars kanter är brantare, men i staden syns den allt



Figur 4. Våtmark med synligt vatten.
(Illustration: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-10)

⁶¹ Lönngren, 2001, sid. 33-35

⁶² Stahre, 2006, sid. 34

⁶³ Boverket, 2010, sid. 43

⁶⁴ Boverket, 2010, sid. 36

⁶⁵ Lönngren, 2001, sid. 44

⁶⁶ Persson, 1998, sid. 29.

⁶⁷ Stahre, 2006, sid. 46

⁶⁸ Ibid, sid. 34

oftare med branta kanter.⁶⁹ Vattenväxterna renar vattnet från föroreningar och tar upp växt-näringsämnen som kväve och fosfor⁷⁰. De bidrar även till en ökad biodiversitet⁷¹. Våtmarker kan fungera som ett studieobjekt för att studera kretslopp och biologisk mångfald⁷².

Problemen kring torrare perioder som finns för metoden med dagvattendamm och diken finns även för våtmarker. Stahre beskriver i sin text hur de i anläggandet av Toftanäs vårmårdspark lyckades komma runt problemet. I planeringen av parken löstes problematiken genom att bara vissa delar av parken designades för att vara vårmård året runt. Övriga delar planerades vara torra när det inte var regnperiod.⁷³ Enligt Boverket innebär metoden *våtmård* en mer storskalig anläggning och lämpar sig därför bäst i stadernas större park- och rekreations-områden⁷⁴.

På bostadsgården

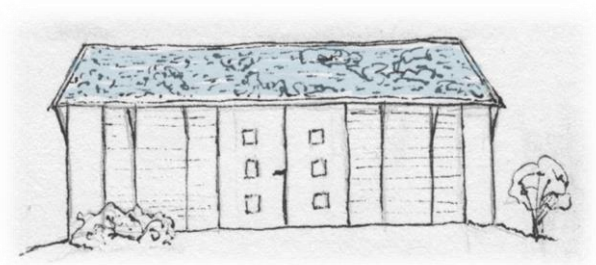
Våtmarken liknar dammen men innehåller en stor del vattenväxter vilket gör den till en artrik miljö som är extra intressant ur en biologisk synvinkel. Den skapar livsmiljöer för smådjur och, för staden, ovanliga växter och ger således möjligheter för människan att studera kretslopp, flora och fauna. Den erbjuder helt enkelt den komplexitet i grönska som Sorte menar ger ett stort upplevelsemässigt och estetiskt värde för människan⁷⁵. Rooney m.fl. kunde i sin studie konstatera att våtmarker var ett uppskattat inslag i staden främst för dess funktion som skydd mot översvämningar. De uppskattades även för dess estetiska värde.⁷⁶

Gröna tak

Gröna tak fördröjer avrinningen genom att nederbörden lagras på taket och avdunstar från vegetationen, på så sätt minskar belastningen på ledningssystemen⁷⁷. Metoden kan användas på alla typer av byggnader så länge lutningen på taket inte är för brant eller takkonstruktionen för svag.

Vegetationen utgörs ofta av sedumväxter som ibland kombineras med mossväxter.⁷⁸

Förutom att hantera vattenmängden är gröna tak estetiskt tilltalande och ökar den biologiska mångfalden⁷⁹.



Figur 5. Grönt tak fördröjer dagvattnet. (Illustration: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-10)

⁶⁹ Rooney m.fl., 2015

⁷⁰ Lönnngren, 2001, sid. 55

⁷¹ Stahre, 2008, sid. 22

⁷² Lönnngren, 2001, sid. 64

⁷³ Stahre, 2008, sid. 20

⁷⁴ Boverket, 2010, sid. 41

⁷⁵ Sorte, 2007, sid. 230-231

⁷⁶ Rooney m.fl., 2015

⁷⁷ Lönnngren, 2001, sid. 39

⁷⁸ Stahre, 2006, sid. 24

⁷⁹ Uppsala kommun, 2014, sid. 7

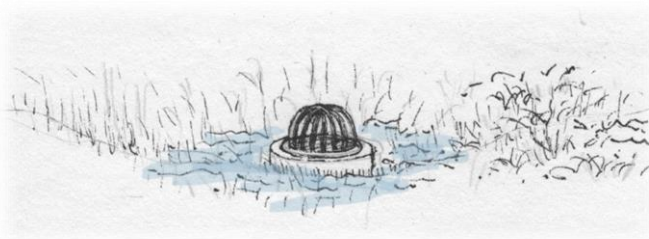
På bostadsgården

Lönngren påpekar att det är en metod att ta till särskilt i områden där det finns begränsad yta med genomsläpplig mark⁸⁰. På trånga bostadsgårdar med mestadels hårdgjord yta är detta en lämplig metod att använda sig av. Om det används på kompletterande byggnader som är lägre än huvudbyggnaderna, t.ex. cykelskjul, kan de gröna taken ses från bostaden och ge estetiskt värde.

Mentens m.fl. menar att gröna tak har en fördel framför andra metoder, som dammar och kanaler, eftersom den tar outnyttjad mark i anspråk. Metoden bidrar därmed inte till att minska de öppna tillgängliga ytorna i staden så som en del andra metoder inom öppen dagvattenhantering gör.⁸¹

Översvämningsytor

Metoden innebär nedsänkta ytor som är utformade att ibland vara översvämmade med dagvatten från ledningssystemen, i syfte att avlasta dem. Översvämningsytan är alltså normalt sett torr men när ett visst flödestal i ledningsnätet överstigs så dämmer vattnet upp. Dessa ytor riskerar att bli oattraktiva, därför är det viktigt att i utformningen designa dem så att de blir tilltalande. Stahre menar att särskilt mycket noggrannhet ska läggas vid detaljer i designen och valet av växter. Vidare ska anläggningen ses som en park och ha samma skötselstandard som en likvärdig park i staden. Inom hårt exploaterade bebyggelseområden kan översvämningsytan istället vara hårdgjord.⁸²



Figur 6. Översvämningsyta med kupolbrunn. (Illustration: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-10)

På bostadsgården

I Stahres text tillhör denna metod en kategori som beskriver dagvattenanläggningar på allmän mark. Eftersom metodens syfte är att avlasta det kommunala ledningsnätet under tillfällena med onormalt stort vattenflöde så är inte metoden lämplig på bostadsgårdar. Däremot borde den kunna användas i bostadsområden som en yta speciellt anpassad för att hantera översvämning och avrinning från omkringliggande ytor, likt en damm eller våtmark fast utan permanent vattenyta eller fuktig mark. I Uppsala kommuns dagvattenprogram benämns denna typ av yta som "multifunktionell yta". Ytan fungerar som översvämningsyta vid kraftiga regnfall men har under torrperioder andra funktioner, som t.ex. spel- och lekytor⁸³.

⁸⁰ Lönngren, 2001, sid. 39

⁸¹ Mentens m.fl., 2006

⁸² Stahre, 2006, sid. 44

⁸³ Uppsala kommun, 2014, sid. 22

EXEMPELANLÄGGNINGAR

Hur kan en bostadsgård se ut som hanterar dagvattnet på ett naturligt sätt och vad tycker egentligen de boende? För att svara på dessa frågor har jag gjort fallstudier i Augustenborg och Bo01 i Malmö där jag observerat och dokumenterat olika metoder för dagvattenhantering. I Augustenborg har även intervjuer gjorts (se bilaga för intervjufrågor) för att ta reda på de boendes synpunkter på dagvattenhanteringen.

Augustenborg

Introduktion

Bostadsområdet Augustenborg ligger i stadsdelen Fosie i Malmö och ägs av det kommunala fastighetsbolaget MKB. Området byggdes 1950 och upprustningen av bostadsgårdarna påbörjades 1990 i syfte att återfå den status som gått förlorad med åren; Augustenborg skulle bli ett socialt, ekologiskt och ekonomiskt hållbart grannskap och kom framöver att kallas *Ekostaden Augustenborg*.⁸⁴ Området fick sitt namn bland annat för det öppna dagvattensystem som genomsyrar utformningen av utemiljön, i form av dammar, kanaler, diken och våtmarker. Systemet gör att minst 70 % av regnvattnet som faller över området samlas och fördröjs där istället för att belasta det kommunala ledningsnätet. Men det öppna dagvattensystemet, med synligt vatten, för också med sig andra värden. Ekosystemtjänster sker när dagvattnet infiltreras och renas i grönytor⁸⁵ och estetiska värden skapas för de boende⁸⁶. Augustenborg är ett gott exempel på hur öppen dagvattenhantering kan skapas i redan bebyggda bostadsområden.

Resultat från fallstudie och intervjuer

Dammar

Åtskilliga gårdar har dammar och mestadels är detta gårdar som ligger i ytterkanten av Augustenborg och som är öppna ut mot gatan. Detta gör dammarna synliga även för de förbipasserande och bidrar till att höja helhetsintrycket av Augustenborg. Dammarna är utformade en aning olika men skiljer sig inte åt avsevärt vad gäller storlek och växtval. Enligt VA SYDs textdokument om Augustenborg ska de boende få ha varit delaktiga i skapandet av dammarna vilket ska ha gjort att varje damm fått en egen prägel⁸⁷. Bostadsgårdens yta har en skålning ner mot dammen dit all vatten från gården leds ner med hjälp av kanaler och rännor. I och kring dammarna finns ett djurliv, främst ankor och fiskar.

Denna metod för dagvattenhantering är den mest uppskattade av de boende. När dammarna kom på tal i intervjun så sades många positiva ord. Dammarna var ”fina” och de boende tyckte om det djurliv det förde med sig, i synnerhet ankorna. En av de intervjuade uttryckte däremot ett missnöje med nedskräpning av dammarna och menade att ”Augustenborg kallas ekostaden, men folket är inte eko”. De intervjuade talade också om att dammarna fungerar som lekmiljö för barn.

⁸⁴ VA SYD, 2011 [Online]

⁸⁵ MKB Fastighets AB. *Ekoistan* [Online], 2015-05-04

⁸⁶ VA SYD, 2011 [Online]

⁸⁷ Ibid



Figur 8. Dagvattendamm i utkanten av Augustenborg. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)



Figur 7. Dagvattendamm utmed Augustenborgsparken. Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)

Diken

Dikena finns i huvudsak i utkanten längs bostadsområdets norra del men även i den gemensamma större parkytan, Augustenborgsparken. En del är helt gräsbevuxna och flacka medan andra har makadam-fylld botten och aningen brantare kanter.

Diket längs med bostadsområdet var ett uppskattat inslag, där promenerade de boende och kunde uppleva ”fåglar som simmar och vatten som porlar”. På sommaren uppskattades även den växtlighet som fanns utmed diket. Dikena kunde ibland fungera som lekmiljö för barnen, men då var det sten-fyllningen i botten som var intressant för lek.



Figur 9. Vegetationsbeklätt dike längs norra delen. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)

Våtmarker

Vad som är skillnaden mellan damm och våtmark är inte alltid helt klart men jag använde mig av Stahres benämning som säger att en våtmark är en yta som har en vattennivå som nästan är i höjd med marknivån och innehåller vattenväxter⁸⁸. Det finns en anlagd våtmark i södra delen av området där vatten från kanalen tillåts rinna ut⁸⁹, se figur 10.



Figur 10. Våtmark i anslutning till kanal. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)

⁸⁸ Stahre, 2006, sid. 64

⁸⁹ VA SYD, 2011 [Online]

Översvämningsytor

Inom Augustenborgsområdet finns en del översvämningsytor som är multifunktionella. På skolgården finns en basketplan och en amfiteater i hårdgjord markbeläggning. I Augustenborgsparken finns en stor gräsplan kring ett dike, där vattnet från diket tillåts svämma över under intensiva regnperioder. Även en del bostadsgårdar har infiltrationsytor i form av nedsänkta gräsmattor med en anlagd kupolbrunn i lågpunkterna, som kan ta emot stora mängder vatten utan att riskera att det blir stående.



Figur 12. Hårdgjord multifunktionell översvämningsyta. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)



Figur 13. Dike i Augustenborgsparken. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)



Figur 11. Nedsänkt gräsyta med kupolbrunn. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)

Gröna tak

Miljöhus, återvinningshus och en del andra byggnader i Augustenborg har gröna tak som kan upplevas av de boende även från marknivå.



Figur 15. Grönt tak på områdets miljöhus. Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)



Figur 14. Grönt tak på ett bostadshus. Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)

Kanaler och rännor

Kanaler och rännor är tillsammans med dammarna de dominerande dagvattenmetoderna i Augustenborg. Rännornas uppgift är att samla upp vatten och leda det vidare till dammar eller diken. Denna metod räknas inte till naturlig dagvattenhantering och kommer därför inte att diskuteras ytterligare.



Figur 16. Ränna som ansluter till damm. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-05)

Diskussion kring fallstudien, intervjuerna och intervjumetoden

Mestadelen av bostadsgårdarna är rymliga gårdar med mycket grönska och liten andel hårdgjorda ytor, vilket ger möjlighet för dagvattnet att infiltrera direkt i ytan. Förutom infiltrationsytor används främst rännor och dammar som metoder för att hantera dagvattnet inne på bostadsgården. Diken, översvämningssytor och våtmarker är i första hand anlagda utanför bostadsgårdarna. Detta bekräftar vad flertalet författare diskuterat kring dagvattenmetodernas krav på utrymme. Metoder som kräver mer utrymme placeras ej på bostadsgården. Många gårdar i området har ett nästan helt slutet system, där endast en öppen dagvattenmetod används; infiltrationsyta. På vissa gårdar kanske ett slutet system lämpar sig bättre. Hela Augustenborg består av ett kombinerat system med både öppet och slutet dagvattensystem. Det öppna systemet fördröjer vattnet inom området och det slutna för bort vattnet.

På grund av dåligt väder och möjligen dålig tidpunkt för intervjuer, fanns det inte många boende ute att intervjua. De flesta var på väg antingen till eller från hemmet. De jag slutligen fick intervjua var personer i övre medelåldern, tre kvinnor och en man. En mångfald bland de intervjuade var önskvärt för att få ett bredare svarsfält, men på grund av omständigheterna blev det inte så. Mest diskuterades dammarna, kanalerna och rännorna eftersom det var de dagvattenmetoder som de boende kände till.

Intervjuerna ledde inte sällan in på andra aspekter som påverkade upplevelsen på bostadsgården än det öppna dagvattensystemet, som exempelvis buller från trafiken och umgänget i grannskapet. Det kan ha berott på att begreppet dagvattenhantering är ett svårbegripligt och relativt okänt begrepp för de oinsatta. De intervjuade hade därför svårt att besvara mina frågor och hade inga tydliga uppfattningar eller åsikter om dagvattensystemet. De boende uttryckte däremot en tacksamhet och uppskattning för dagvattensystemet eftersom de ansåg att det var därför området hade klarat sig från översvämningar.

Alla de intervjuade var nöjda med utemiljön och menade på att det var ”mycket grönt och fint”. Huruvida dagvattenhanteringen spelade någon roll i det gick inte att tolka av intervjuerna. Men däremot går det att dra slutsatsen att en naturlig dagvattenhantering med vegetation bidrar till en grönare utemiljö och därmed, enligt de intervjuade och litteraturen, en mer uppskattad utemiljö.

När de intervjuade fick förklarat för sig vad ett öppet dagvattensystem innebar så var de överlag positivt inställda till det och uppskattade det, men det fanns däremot ett missnöje med hur det sköttes. De uttryckte att det fanns problem med löv i rännor och brunnar som kunde orsaka översvämning och problem med att skräp samlades i diken och dammar.

Genom intervjuerna kunde jag dra en del slutsatser. Det öppna dagvattensystemet bidrog till att skapa lekmiljöer för barnen. Djurlivet och grönskan som kom till följd av dagvattensystemet var uppskattat. Det fanns en begränsad kunskap om dagvattensystemet, kanske hade information ökat uppskattningen och intresset för systemet.

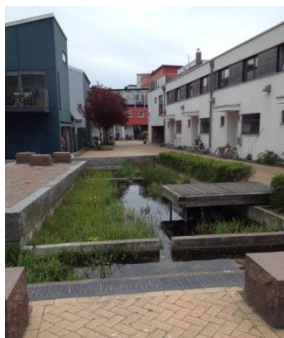
Introduktion

Bo01-området byggdes klart 2001 och är en etapp i att omvandla det före detta industriområdet Västra hamnen till en stadsdel med fokus på hållbarhet. En del i hållbarhetsarbetet var att skapa ett öppet dagvattensystem där dammar och gröna tak fördröjer regnvattnet som sedan leds vidare genom kanaler ut i havet.⁹⁰

Resultat från fallstudien - Exempel på dagvattenlösningar

Dammar

De små dammarna är en återkommande dagvattenmetod i Bo01-området. De är anslutna till kanalsystemet och när ett visst vattendjup överskrids rinner vattnet vidare ut i kanalerna.



Figur 18. Dagvattendamm.
(Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-09)



Figur 17. Damm utan vattenspegel. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-09)

Gröna tak

I området finns en del gröna tak som bidrar till att området blir grönare samtidigt som det hanterar regnvattnet lokalt. Figur 19 visar ett grönt tak som upplevs från en bostadsgården som är uppbyggd på bjälklag.



Figur 19. Grönt tak. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2013-05-08)

Översvämningsyta/infiltrationsyta

Infiltrationsytor finns i större öppna grönytor och på bostadsgårdar. Inom området finns även en del grönytor som tillåts svämma över under kraftigare regnperioder. Figur 20 visar ett exempel på en sådan yta. Den lutar svagt ner mot mitten där en kupolbrunn finns för att ta hand om överflödigt dagvatten. Ytan är designad för att vara tilltalande även utan vatten.



Figur 20. Översvämningsyta med kupolbrunn.
(Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-09)

⁹⁰ Malmö Stad. *Västra Hamnen, Bo01-området: Stad för människan och miljön* [Online], 2015-05-04

Våtmark

Längs den stora kanalen som går genom området finns flertalet våtmarker. Tillflödet av vatten sker genom de mindre kanalerna inifrån bostadsområdet. När en viss vattennivå överskrids rinner vatten ut från våtmarken ner i den stora kanalen. Våtmarkerna bidrar med grönska längs gatan.



Figur 21. Våtmark längs kanal. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-09)

Bostadsgårdar

Bostadsgårdarna är privata och otillgängliga för allmänheten genom låsta grindar och portar. Figur 19 och 22 är därför tagna i samband med ett studiebesök. Gårdarna i markplan är slutna och förhållandevis trånga vilket gör att solinstrålningen är begränsad.



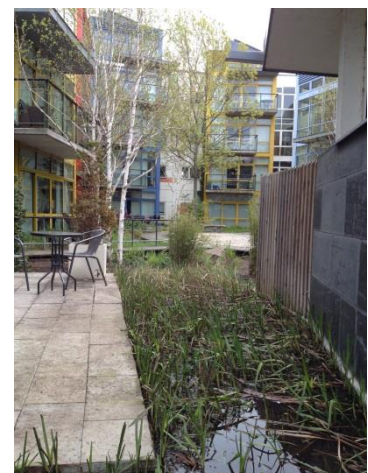
Figur 22. Sluten bostadsgård. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2013-05-08)

Diskussion

I Bo01-området finns goda exempel på hur dagens metoder för dagvattenhantering möter de rådande stadsbyggnadsidealerna. Området är småskaligt, men trots det får det plats med flertalet dammar, våtmarker och grönytor som kan ta hand om dagvatten. Den öppna dagvattenhanteringen är synlig och bidrar i högsta grad till karaktären i området. Malmö stad menar att det synliga vattnet tillsammans med växtligheten bidrar till att göra den annars hårdgjorda miljön vackrare och mer spännande⁹¹.

I många bostadsgårdar är dagvattensystemet väl synligt och integrerat i utformningen. I bostadsgårdarna i figur 22 och 23 tar våtmarker och växtbäddar upp ungefär hälften av gårdens totala yta. Den tillgängliga ytan minskar således och därmed även gårdens olika användningsområden. Kanske blir resultatet av en trång bostadsgård med öppet dagvattensystem att de boende inte använder gården i lika hög utsträckning. Kvaliteter som möjligen istället prioriterats är estetiska, biologiska och ekologiska värden.

Backhaus och Fryd påpekar att det finns en risk att öppna vattenytor nära bostäder kan skapa en barriäreffekt. De menar därför att det under dessa omständigheter är bättre att använda sig



Figur 23. Del av bostadsgård med våtmark. (Foto: Ann-Sofie Larsson, 2015-05-09)

⁹¹ Malmö Stad. *Västra Hamnen, Bo01-området: Stad för människan och miljön* [Online], 2015-05-04

av en lösning som inte innebär stående vatten.⁹² Utformningen på bostadsgården i figur 23 innebär stående vatten nära bostaden. Det finns risk att dammen/våtmarken blir en barriär trots att det finns små ”broar” från de privata uteplatserna till den gemensamma ytan i bostadsgården (som kan skimras i fotot). Kanske är inte öppen dagvattenhantering, i form av stående vatten, en lämplig metod på denna bostadsgård.

Att arbeta med öppet dagvattensystem som ett huvudsakligt designgrepp i ett område kräver enligt Backhaus och Fryd att det dimensioneras rätt så att vattnet är synligt. Om dagvattensystemet för det mesta står tomt går de estetiska värdena förlorade.⁹³ Nästan alla dammar och våtmarker i Bo01-området hade vattenspegel vid mitt besök.

⁹² Backhaus & Fryd, 2013

⁹³ Ibid

AVSLUTANDE DISKUSSION

Så hur lämpligt är det att använda sig av naturlig dagvattenhantering på bostadsgårdar?

Att grönskan och det naturlika har en positiv inverkan på människan konstaterar både Sorte, Hägerhäll och Kristensson. Uppskattningen av gröna utemiljöer bekräftades även av de intervjuer jag gjorde på bostadsgårdarna i Augustenborg. Det kan således konstateras att en bostadsgård med en stor andel grönska ger kvaliteter för de boende som en mestadels hårdgjord bostadsgård inte kan erbjuda. Att planera för en naturlig dagvattenhantering i bostadsgårdens utformning kan vara ett sätt att ”garantera” en viss mängd grönska och därmed uppfylla de boendes behov. Det innebär däremot inte att bostadsgårdar med ett traditionellt dagvattensystem har en mindre andel grönska, men att använda sig av naturlig dagvattenhantering ger andra möjligheter och förutsättningar att få in grönskan på bostadsgården.

Vilken typ av grönska vi föredrar och hur den är ordnad skiftar under livet. Nordström menar att ”Det behövs både ´finparker´ och naturplanteringar. De förra uppskattas särskilt av äldre personer och de senare utnyttjas mycket av barn och ungdomar men även de äldre gillar naturplanteringar ibland och barn och ungdomar tycker om blomsterrabatter och mer estetiskt utformade planteringar.”⁹⁴ Grönskan i de naturlika dagvattenmetoderna är olika mycket ordnad. Prydliga estetiskt utformade planteringar kan ta hand om en del av dagvattnet genom att låta det infiltrera i växtbädden. Naturplantering, som främst uppskattas av barn, kan vara i form av en våtmark som har en mer vildvuxen karaktär. Med naturlig dagvattenhantering finns det därmed en möjlighet att integrera behovet av olika slags grönska med olika dagvattenmetoder.

Utifrån tidigare diskussioner kring de olika dagvattenmetoderna kan det konstateras att ett naturligt dagvattensystem ger mervärden. De uppfyller alltså inte bara de tekniska krav som finns på dagvattensystem i form av effektiv transport av dagvatten utan har även andra funktioner. Stahre menar att en öppen dagvattenhantering ger många positiva värden åt stadslandskapet, om de designas på rätt sätt. Några av de värden som nämns är miljövärden, ekonomiska värden, estetiska värden, biologiska och ekologiska värden, rekreativa värden samt pedagogiska värden. De miljömässiga värdena innebär att vattnet renas från en del föroreningar på dess väg till recipienten bland annat genom sedimentation i vattensamlingar eller filtrering i vegetation. Ekonomiska värden skapas eftersom det i många fall finns ekonomiska fördelar med att anlägga en öppen dagvattenhantering än slutna ledningar och att kostnaderna, åtminstone för en kommun, kan fördelas över fler avdelningar. De estetiska, biologiska, ekologiska och rekreativa värdena har redan diskuterats för respektive metod, men sammantaget bidrar metoderna till att skapa fler tilltalande miljöer för människor och djur. Den öppna dagvattenhanteringen kan även ha ett pedagogiskt värde då den kan fungera som en lärmiljö där kunskap om vattnet kan spridas. Utöver dessa värden kan också PR-värden skapas då området blir symbol för ett hållbarhetstänk och framåtanda.⁹⁵ Detta är vad som skedde Augustenborg under omvandlingen till ekostad och MKB menar att ”Det är ett av världens

⁹⁴ Nordström, 1994, sid. 42

⁹⁵ Stahre, 2006, sid. 13-16

främsta och mest omtalade bostadsområden för ekologisk och social omställning tillika ett av Malmös starkaste varumärken.”⁹⁶

Det finns alltså otvivelaktiga fördelar med att låta dagvattnet färdas och samlas ovan jord istället för under jord. Så vilka är egentligen nackdelarna eller hindrena?

Ett problem med öppen dagvattenhantering som både Boverket och Stahre nämner är den brist på utrymme som råder i staden. Att använda sig av naturlika dagvattenmetoder innebär ibland svårigheter eftersom en del metoder kräver att en stor öppen yta finns tillgänglig. Det strider mot de trender som finns idag att allt mer yta blir hårdgjord för att bland annat uppfylla krav på tillgänglighet för fordon och människor. De bostadsgårdar som byggs idag är dessutom mindre än de som byggdes under efterkrigstiden, menar Kristensson. Hur ska en naturlig dagvattenhantering då få plats med tanke på de stadsbyggnadsideal vi har idag?

Även om det inte alltid finns plats för en dagvattendamm, våtmark eller dike kan de växtbäddar och grönytor som bostadsgårdar ofta innehåller fungera som infiltrationsytor och åtminstone ta hand om en del av det dagvatten som faller inom bostadsgården och därmed minska belastningen på recipienten. Att använda sig av en öppen och naturlig dagvattenhantering är som sagt inte möjligt i alla fall och ibland kanske inte ens önskvärt då, som Stahre menar, en kombination av ett traditionellt slutet ledningssystem och en öppen dagvattenhantering är det mest hållbara alternativet.

Augustenborg byggdes under den tid då, enligt Kristensson, utrymme prioriterades för att uppnå bilden av vad en bostadsgård skulle innehålla och erbjuda de boende. Kanske är det därför inte konstigt att Ekostaden Augustenborg anses vara ett lyckat projekt som får stå som förebild för hur ett hållbart dagvattensystem kan utformas. Även om det kan finnas svårigheter idag med att skapa dessa rymliga bostadsgårdar med ett öppet dagvatten, så kan åtminstone en del metoder från öppen dagvattenhantering appliceras på nybyggda trängre gårdar. Bo01 får stå som ett gott exempel på detta. Men det är också viktigt att inte glömma bort dagvattensystemets möjlighet att appliceras även på redan byggda bostadsgårdar. Många sådana gårdar från förr är idag i behov av en upprustning, kanske främst miljonprogramsområdena, där det finns en möjlighet att härma den förändring av dagvattensystem som skedde då Augustenborg omvandlades till Ekostaden Augustenborg.

I intervjuerna med de boende i Augustenborg var det tydligt att bristande skötsel var den aspekten av öppen dagvattenhantering som inte var uppskattad. Av deras kommentarer stod det klart för mig att det påverkade trivselen och hur nöjda de var med sin utemiljö. Det verkade viktigt för de boende att bostadsgården var ren och sköttes odentligt. Detta understryker Sorte som menar att en bristande skötsel leder till att statusen på området sjunker, vilket i sin tur kan skapa otrygghet och en ovilja hos de boende att vistas ute på gården. Öppen dagvattenhantering kräver mer skötsel och underhåll än traditionella ledningar och ofta är denna skötseln eftersatt⁹⁷. I Augustenborg handladet missnöjet främst om skräp som ansamlades i bland annat dammar och diken. Det går inte att säga om det öppna dagvattensystemet bidrar

⁹⁶ MKB Fastighets AB. *Ekoistan* [Online], 2015-05-04

⁹⁷ Malmqvist, 2000, sid. 1264

till nedskräpningen eller om den hade funnits där ändå, oavsett vilket så påverkar nedskräpningen uppfattningen och bilden av ett öppet dagvattensystem. Även Backhaus och Fryd konstaterade i sin studie att skötselproblem är vanligt i anläggningar med öppen dagvattenhantering. För att förhindra att systemet blir oattraktivt menar de att en realistisk uppfattning om skötselbehovet ska finnas med redan i designstadiet.⁹⁸

Ett annat problem med öppen dagvattenhantering är den osäkerhet och okunskap som finns kring dess effektivitet och funktion. Boverket menar att det inte finns mycket information om vilken kapacitet de naturlika metoderna har. Därför föredras de tekniska lösningarna som kan beräknas mer exakt.⁹⁹ Vidare menar Malmqvist att det finns en trygghet med de traditionella dagvattenledningarna eftersom de funnits under en så lång tid att metoderna är väl genomarbetade och etablerade. Han menar att ”The situation is different for many of the alternative systems. Rules and guidelines for design and operation are at best preliminary and based on short-term experiences.”¹⁰⁰ Även Stahre påpekar detta i sin text och menar att man i många kommuner stöter på problem i planeringen då det saknas kunskap och tydliga vägvisningar. Det finns också en ovana att arbeta över förvaltningsgränserna vilket planeringen av en öppen dagvattenhantering kräver, till skillnad från att ansvaret förut låg på VA-förvaltningen. Stahre menar vidare att planeringen av ett öppet dagvattensystem är tidskrävande och mer komplex än traditionella ledningar, men påpekar samtidigt att vinsterna väger upp för den extra arbetsinsats som krävs.¹⁰¹

Texterna som beskriver osäkerheten kring att arbeta med öppen dagvattenhantering är dock över 10 år gamla och troligen har kunskapen och intresset för en öppen dagvattenhantering fortsatt växa med åren. På många kommuners hemsidor finns väl utarbetade dagvattenstrategier och dokument för att försöka säkerställa att stadens dagvattensystem möter framtida förväntade klimatförändringar.

⁹⁸ Backhaus & Fryd, 2013

⁹⁹ Boverket, 2010, sid. 37

¹⁰⁰ Malmqvist, 2000, sid. 1256

¹⁰¹ Stahre, 2004, sid. 16-17

AVSLUTANDE KOMMENTARER

Vilka metoder för naturlig dagvattenhantering är lämpliga att använda sig av på bostadsgården?

Det går inte att ge ett enkelt svar på den frågan utan valet av metod måste utgå från bostadsgårdens förutsättningar och dimensioner. Metoderna bör även ställas i förhållande till de boendes behov, särskilt viktigt är detta på bostadsgårdar som är trånga eller har dåliga kopplingar till omkringliggande grönområden eller aktivitetsytor. Bostadsgården är de boendes uterum och ska därför uppfylla de önskningar som finns, viktigt är därför att det öppna dagvattensystem bidrar med värden.

Denna uppsats tar upp en del aspekter att förhålla sig till, värden som skapas samt risker med ett öppet dagvattensystem. Dessa kunde diskuterats ytterligare och mer fakta och forskning finns att tillgå. Det hade även varit intressant att få reda på de boendes synpunkter på den öppna dagvattenhanteringen i Bo01, där utrymmet var betydligt mindre än i Augustenborg. Vidare studier kan göras på andra aspekter än de boendes. Kostnad- och skötselaserpekter är även dem relevanta för att bedöma hur lämplig en dagvattenmetod är.

Jag har i den här kandidatuppsatsen endast fått skrapa på ytan av ett ämne vars möjligheter verkar närmast obegränsade. De gröna lösningarna på dagvattenproblematiken är många och inte sällan ger de otaliga värden för samhället. Men ju fler värden och funktioner dagvattenhanteringen ska innefatta desto mer komplext blir ämnet och en bredare kunskap krävs vid utformning av dagvattensystem. De klimatutmaningar vi står inför driver arbetet med att utveckla hållbara dagvattensystem ständigt framåt.

KÄLLFÖRTECKNING

- Ahlman, Stefan (2011). *Plan B: hantering av översvämningar i tätorter vid extrema regn*. Serien "SVU – rapporter". Tillgänglig via: http://vav.griffel.net/filer/Rapport_2011-03.pdf [2015-04-15].
- Backhaus, Antje & Fryd, Ole (2013). The aesthetic performance of urban landscape-based stormwater management systems: a review of twenty projects in Northern Europe. *Journal of Landscape Architecture*. Vol. 8, nr. 2, sid. 52-63.
- Berggren, Karolina (2007). *Urban drainage and climate change: impact assessment*. Luleå: Luleå tekniska universitet/Samhällsbyggnad/Arkitektur och infrastruktur.
- Boverket (2010). *Mångfunktionella ytor: klimatanpassning av befintlig byggd miljö och tätorter genom grönstruktur*. Karlskrona: Boverket. Tillgänglig: http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2010/mangfunktionella_ytor.pdf [2015-04-13].
- Chocat, B., Ashley, R., Marsalek, J., Matos, M.R., Rauch, W., Schilling, W., Urbonas, B. (2007) Toward the Sustainable Management of Urban Storm-Water. *Indoor and Built Environment*. Vol. 16, nr. 3, sid. 273-286.
- Hall, Marianne, Lund, Emma & Rummukainen, Markku (red.) (2015). *Klimatsäkrat Skåne*. Lund: Centrum för miljö- och klimatforskning, Lunds universitet.
- Hållbar dag- och dränvattenhantering: råd vid planering och utformning*. 1. utg. (2011). Stockholm: Svenskt vatten.
- Hägerhäll, M. Caroline (2005). Naturen i landskapsupplevelsen och landskapsupplevelsens natur. I: Johansson, Maria & Küller, Marianne (red.), *Svensk miljöpsykologi*. Lund: Studentlitteratur, sid. 209-227.
- Kristensson, Eva (2007). *Bostadsgården: vardagsrum, lekplats, mötesplats och utsikt*. Stockholm: Formas.
- Lokalt omhändertagande av dagvatten – LOD: Anvisningar och kommentarer* (1983). Stockholm: Svenska vatten- och avloppsverksföreningen.
- Länsstyrelsen i Skåne Län (2009). *PlanPM Dagvatten*. Malmö: Länsstyrelsen i Skåne Län. Tillgänglig via: http://www.lansstyrelsen.se/skane/SiteCollectionDocuments/sv/publikationer/pluskatalogen/P_M_dagvattenwebb.pdf. [2015-04-14].
- Lönngren, Gabriella (2001). *Vatten i dagen: exempel på ekologisk dagvattenhantering*. Stockholm: Svensk Byggtjänst AB.

Malmqvist, Per-Arne (2000). Sustainable storm water management: some Swedish experiences. *Journal of Environmental Science and Health*. Vol. 35, nr. 8, sid. 1251-1266.

Malmö stad (Årtal saknas). *Västra Hamnen, Bo01-området: Stad för människan och miljön*. Tillgänglig via:

<http://malmo.se/download/18.76105f1c125780a6228800037564/V%C3%A4stra+Hamnen+-+Bo01-omr%C3%A5det+-+Stad+f%C3%B6r+m%C3%A4nniskan+och+milj%C3%B6n.pdf>.

Via länkarna: Bo01/Malmö. [2015-05-04].

Mentens, Jeroen, Raes, Dirk & Hermy, Martin (2006). Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century?. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 77, nr. 3, sid. 217-226.

MKB Fastighets AB. *Ekoistan*. Tillgänglig via:

<http://www.ekoistan.se/ekostaden/miljoprojekt-i-ekostaden/>. Via länkarna:

Ekostaden/Augustenberg. [2015-05-04].

Nordström, Maria (1994). *Vårt behov av grönska: några aktuella miljöpsykologiska forskningsresultat*. Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning.

Patel, Runa & Davidson, Bo (2013). *Forskningsmetodikens grunder: Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Upplaga 4:4. Lund: Studentlitteratur.

Persson, Jesper (1998). *Utformning av dammar: en litteraturstudie med kommentarer om dagvatten-, polerings- och miljödamm*. Upplaga 2. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.

Rooney, R.C., Foote, L., Krogman, N., Pattison, J.K., Wilson, M.J., Bayley, S.E. (2015). Replacing natural wetlands with stormwater management facilities: Biophysical and perceived social values. *Water research*. Vol. 73, sid. 17-28.

Sjöman, Henrik & Slagstedt, Johan (red.) (2015). *Träd i urbana landskap*. Upplaga 1. Lund: Studentlitteratur.

Sorte, Jarle Gunnar (2005). *Parken för Homo Urbanis - stadsmänniskan*. I: Johansson, Maria & Küller, Marianne (red.), *Svensk miljöpsykologi*. Lund: Studentlitteratur, sid. 227-245.

Stahre, Peter (2008). *Blue-green fingerprints in the city of Malmö, Sweden*. Tillgänglig via: <http://www.vasyd.se/~media/Documents/Broschyrer/Publikationer/BlueGreenFingerprintsPeterStahrewebb.ashx>. [2015-04-13].

Stahre, Peter (2006). *Sustainability in urban storm drainage: planning and examples*. Stockholm: Svenskt vatten.

Stockholms stad (2001) *Ta hand om ditt vatten*. Tillgänglig via:
http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/miljowebb/ta_hand_om_ditt_vatten.pdf.
Via länkarna: ta hand om ditt vatten/stockholm stad. [2015-05-08]

Søllested, Vagn & Lützen, Niels (red.) (1994). *Brug regnvandet i gården: en rapport om lokal afledning af regnvand i byfornyelsesområder*. København: Boligministeriet, Bygge- og Boligstyrelsen.

Uppsala kommun (2014). *Dagvattenhantering: en exempelsamling*. Uppsala: Uppsala Vatten och Avfall AB. Serien "Dagvattenprogram för Uppsala kommun". Tillgänglig via:
<http://www.uppsalavatten.se/Documents/Vatten/Dagvattenhantering%20exempelsamling%202014.pdf>. [2015-04-15].

VA SYD (2011). *The "Eco-City Augustenborg": A walk along the path of storm water*. Upplaga 2. Tillgänglig via: http://www.ekoistan.se/wp-content/uploads/2013/08/dagvatten_eng.pdf. [2015-05-04].

Wang, L., Wang, W., Gong, Z. (2006). Integrity of local ecosystems and storm water management in residential areas. *Journal of Ocean University of China*. Vol. 5, nr. 4, sid. 363-367.

BILAGA

Intervjuformulär

Värden och icke-värden

- Hur upplever du det öppna dagvattensystemet i det här området?
- Vad uppskattar du med det öppna dagvattensystemet?
- Vad uppskattar du inte med dagvattensystemet?
- Bidrar dagvattensystemet till att ge en mer trivsamt bostadsgård?
- Använder barnen i området det öppna dagvattensystemet som en lek miljö?

Funktionsduglighet

- Vilka ställen fylls med vatten när det regnar?
- Vilka av dessa ställen bör inte ha stående vatten? Finns det ytor där du upplever att vattnet inte borde vara?
- Vilka av dessa ställen tycker du blir mer intressanta/vackra med stående vatten?